

ダイヤモンドの半導体素子の実現可能性

Beyond 5Gに向けた第一原理計算を用いた材料探索

- ハイパフォーマンス計算機によるダイヤモンド半導体の材料探索
- 炭素の一部をリンに置き換えることで、ダイヤモンドが半導体化
- 室温で動作するダイヤモンド半導体を合成できる可能性

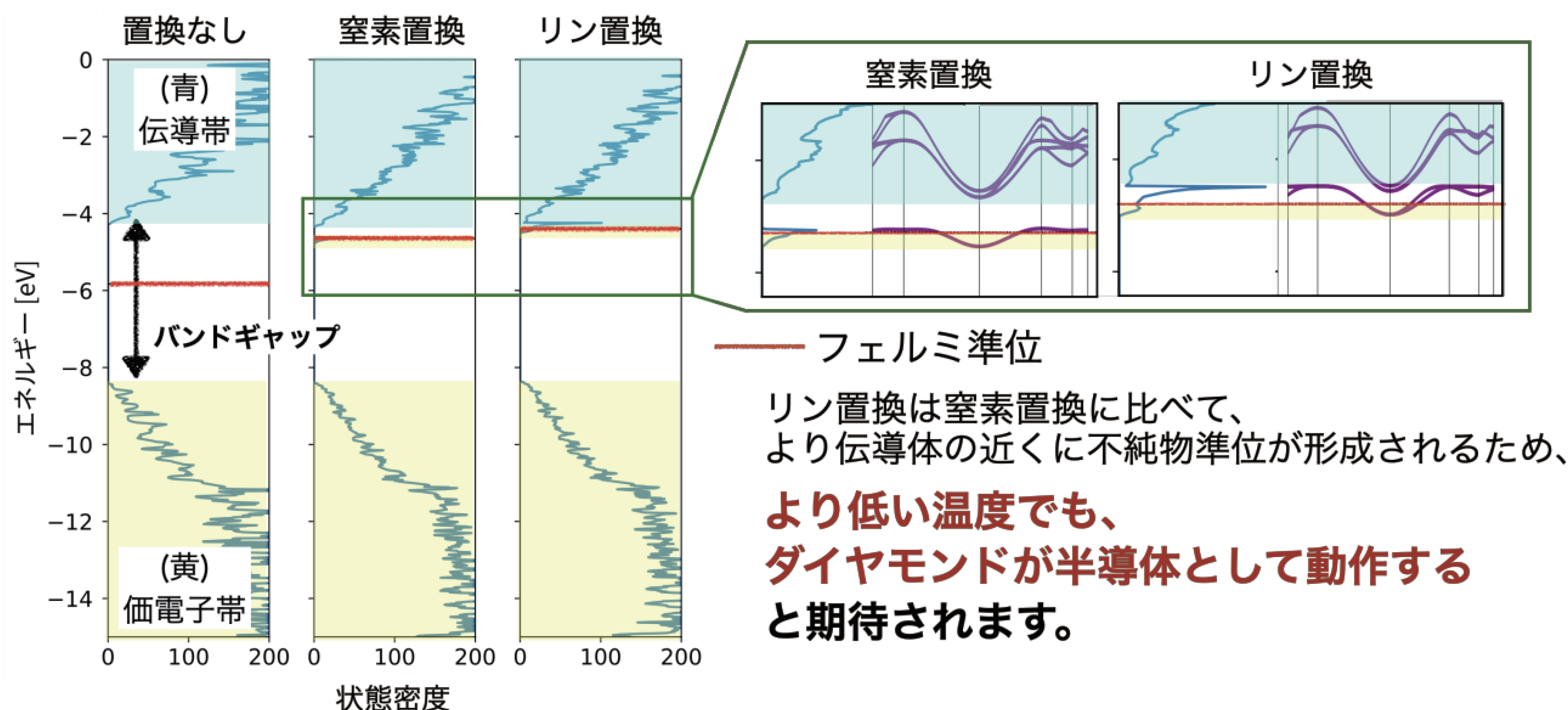
研究目的・内容

Beyond 5G時代においては、これまで以上に情報の伝送能が求められるため、ミリ波帯(30GHz～300GHz)やテラヘルツ帯(100GHz～1THz)の高周波電磁波を活用することが期待されています。しかし、小型で放熱特性に優れたテラヘルツ帯用の半導体素子はまだ実現できていません。

当研究所では、そのような材料として元素置換によるダイヤモンド半導体の開発を目的として、ハイパフォーマンス計算機を使い、第一原理計算による不純物置換効果を調査しました。その結果、室温での半導体動作にはリンを置換したダイヤモンド半導体が有力であると分かりました。

期待される用途

当研究所では、高温高压合成法を用いて、結晶性の良い大型ダイヤモンドを合成し、リンを導入したn型ダイヤモンド半導体の作製を目標にしています。高品質なn型ダイヤモンド半導体は、p型半導体と合わせて、優れた放熱特性を持つ高出力なBeyond 5G用素子の実現できると期待されます。



窒素とリンを導入したダイヤモンドの不純物置換の効果(状態密度・バンド分散)

キーワード

AI・IoT・ICT、ダイヤモンド、計算材料科学(第一原理計算)、Beyond 5G

大阪産業技術研究所

製品信頼性研究部(和泉センター)

後藤 佑太郎、平井 学、山東 悠介、伊藤 盛通、岩田 晋弥

連絡先: 和泉センター技術相談窓口 izumi2525@orist.jp

